

#2  
09/94/893



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 197 44 574 A 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 01 D 29/41**  
B 01 D 29/43

21 Aktenzeichen: 197 44 574.8  
22 Anmeldetag: 9. 10. 97  
43 Offenlegungstag: 15. 4. 99

DE 197 44 574 A 1

71 Anmelder:  
Schenk-Filterbau GmbH, 73550 Waldstetten, DE  
  
74 Vertreter:  
Patentanwalt Dipl.-Ing. Walter Jackisch & Partner,  
70192 Stuttgart

72 Erfinder:  
Diemer, Wolfgang, Dipl.-Ing. (FH), 73550  
Waldstetten, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Filtermodul

57 Ein Filtermodul besteht aus mehreren aufeinanderge-  
schichteten scheibenförmigen Filterzellen. Diese weisen  
jeweils eine zentrale Öffnung auf, durch die sich minde-  
stens ein Zuganker erstreckt. Dieser ist endseitig mit an  
dem Filtermodul vorgesehenen Abschlußringen verbun-  
den. Zur universellen Verbindung mit weiteren Filtermo-  
dulen oder anderen flüssigkeitsführenden Bauteilen sind  
die Abschlußringe mit je einem Adapter verbindbar, wo-  
bei der Adapter einen hohlzylindrischen Abschnitt und  
zur axialen Anlage eine Dichtfläche aufweist, wobei der  
hohlzylindrische Abschnitt zur Verbindung mit dem flüs-  
sigkeitsführenden weiteren Bauteil dient und die radiale  
Dichtfläche gegen die Flachdichtung am Abschlußring  
anpreßbar ist.

DE 197 44 574 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Filtermodul mit mehreren aufeinander geschichteten scheibenförmigen Filterzellen der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Gattung.

In der US-PS 5.482.624 ist ein Filtermodul beschrieben, der aus mehreren übereinander geschichteten Filterzellen besteht, wobei jede der Filterzellen eine zentrale Öffnung aufweist. Die Filterzellen sind so ausgerichtet, daß die zentralen Öffnungen deckungsgleich übereinander liegen. An oberen und unteren Ende ist jeweils ein Abschlußring angeordnet, der einen Dichtungsring trägt, so daß der Filtermodul dichtend mit einem Anschlußrohr oder weiteren Filtermodul verbindbar ist. Durch die zentralen Öffnungen aller Filterzellen eines Filtermoduls erstrecken sich Zuganker in Form von Bändern aus rostfreiem Stahl, die jeweils an den endseitigen Abschlußringen befestigt sind.

In DE 295 20 418 U1 ist eine Filtervorrichtung zur Behandlung von Flüssigkeiten beschrieben, bei der in einem Druckbehälter zwei Filtermodule übereinander angeordnet sind. Diese Filtermodule bestehen aus mehreren aufeinander geschichteten scheibenförmigen Filterzellen, wobei an den jeweiligen axialen Stirnseiten der Filtermodule Abschlußringe mit Dichtungen vorgesehen sind. Zum Positionieren der im Innern der Filtermodule gebildeten zentralen Kanäle sind Zentriermittel vorgesehen, die jeweils in die Enden der Abschlußringe benachbarter Filtermodule greifen.

In der DE 40 26 934 C2 ist ein zentrales Trägerrohr für Filtermodule beschrieben, das zur Aufnahme von Filterzellen ausgebildet ist. An den jeweiligen Enden des zentralen Trägerrohrs sind Adapter angeformt, wobei ein Adapter mit einer zwei O-Ringe umfassenden Dichtung ausgebildet ist. Der andere Adapter bildet genau das Gegenstück, das heißt, dieser dient zur Aufnahme eines weiteren Adapters, beispielsweise des nächsten Filtermoduls, an dem wiederum zwei O-Ringe als Dichtungsanordnung vorgesehen sind. Zur mechanisch festen Verbindung der Adapter zweier benachbarter Filtermodule ist an den Adaptern ein Bajonettverschluß vorgesehen.

Ferner sind Filtermodule mit Flachadaptern bekannt, die Abschlußringe mit Flachdichtungen aufweisen. Diese Module sind in einem Filtergehäuse stapelbar, wobei in dem Filtergehäuse ein zentrisches Rohr vorgesehen ist, um der Anordnung die notwendige Lagesicherung zu geben. Damit eine ausreichende Dichtwirkung zwischen den einzelnen Modulen oder den endseitigen Anschlüssen der Anordnung gegeben ist, ist eine Anpressvorrichtung am oberen Ende vorgesehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Filtermodul der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Gattung derart weiterzubilden, daß der Filtermodul durch einfache Maßnahmen in Filteranlagen mit unterschiedlichen Anschlußsystemen universell einsetzbar ist.

Diese Aufgabe wird durch einen Filtermodul mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Die wesentlichen Vorteile der Erfindung sind darin zu sehen, daß ein standardisierter Modul mit beliebigen Anschlußsystemen kombinierbar ist und daher auf einfache Weise kundenspezifischen Sondervarianten Rechnung getragen werden kann. Dieser Standardisierungseffekt führt zu einer Fertigungsvereinfachung und einer Kosteneinsparung durch höhere Stückzahlen. Eine weitere Kosteneinsparung wird im Bereich der Logistik und Lagerhaltung erreicht, da nicht eine Vielzahl von Modellen mit unterschiedlichen Anschlußgeometrien bereit gehalten werden müssen.

Weitere Vorteile sind darin zu sehen, daß die Filtermodule mittels der Adapter zentriert werden und zweckmäßigerweise eine Arretierung des Abschlußringes mit dem Adapter

vorgesehen ist. Somit entfällt ein zentrales Führungsrohr, über das die Filtermodule beim Aus- und Einbau gehoben werden müssen. Auch eine Anpressvorrichtung zum Spannen der Moduldichtungen ist nicht mehr erforderlich, so daß hierdurch ein Kostenvorteil erreicht wird. Durch die erfindungsgemäße Anordnung ist auch die Rückspülung möglich bei zuverlässiger Dichtheit aller Verbindungen.

Damit eine Kraftbeaufschlagung der Filtermodule in axialer Richtung nicht erforderlich ist, um eine zuverlässige Dichtung des Adapters mit dem nächsten Anschlußbauteil zu erreichen, sollten diese Dichtungen in dem hohlzylindrischen Abschnitt der Adapter vorgesehen werden. Damit die Adapter zweier zu verbindender Filtermodule oder eines Anschlußbauteils miteinander verbindbar sind, ist es daher zweckmäßig, daß ein erster Adapter einen Adapterzapfen besitzt, der an seiner Mantelfläche mit mindestens einem, vorzugsweise jedoch zwei in axialem Abstand angeordneten O-Ringen versehen ist, während ein zweiter Adapter eine Adapterhülse aufweist, die an ihrer Innenwandung als Dichtfläche ausgestaltet ist. Um die Einstecktiefe des Adapterzapfens in die Adapterhülse zu begrenzen, ist eine radial nach innen gerichtete Anschlagfläche vorgesehen.

Die Adapter weisen vorzugsweise an ihrem hohlzylindrischen Abschnitt Mittel zum formschlüssigen Verbinden mit dem weiteren flüssigkeitsführenden Bauteil bzw. dem nächstfolgenden Adapter auf, wobei es sich zweckmäßigerweise bei den Verbindungsmitteln um einen Bajonettverschluß handelt. Durch einen solchen Bajonettverschluß ist eine rasche Montage möglich, und die Teile werden sicher in ihrer relativen Lage zueinander gehalten.

Zur einfachen und kostengünstigen Montage wird vorgeschlagen, daß die ersten bzw. zweiten Adapter mittels einer Rast- oder Clipsverbindung an den Abschlußringen befestigbar sind. Derartige Rast- oder Clipsanordnungen sind ohne nennenswerten Mehraufwand bei der Herstellung der Adapter erzeugbar und bieten eine ausreichende Festigkeit, um die Anpresskräfte, mit der die Flachdichtung am Abschlußring beaufschlagt wird, zu übertragen. Zweckmäßigerweise bestehen die Verbindungsmittel aus am äußeren Umfang der radialen Dichtfläche angeordneten Rastbügeln, in die beim Verbinden des Adapters mit dem Abschlußring Vorsprünge des Abschlußringes einschnappen. Der Adapter kann auf diese Weise ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen an dem Abschlußring befestigt werden, was insbesondere bei der Montage vor Ort, das heißt während der Installation beim Kunden, von Vorteil ist.

Zur sicheren Positionierung ist die Flachdichtung in einer an der Stirnseite des Abschlußringes angeordneten Ringnut eingesetzt. Dabei weisen sowohl die Ringnut als auch die Flachdichtung zweckmäßigerweise einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf. Um eine mit ansteigendem Flüssigkeitsdruck selbstverstärkende Dichtwirkung an dem Dichtungsring zu erreichen, ist dieser derart geformt, daß an seinen Stirnseiten je zwei Dichtlippen gebildet sind. Diese Dichtlippen werden im wesentlichen durch Ringnuten, die sich entlang der inneren und äußeren Mantelfläche des Dichtringes erstrecken, gebildet. Ein solcher 4-lippiger Dichtungsring ermöglicht auch, daß die Verbindung bei lediglich geringem Anpressdruck des Adapters zuverlässig dichtet. Weil die 4-lippige Flachdichtung die Ringnut nicht vollständig ausfüllt und somit der Einschluß eines Luftpolsters in Toträumen der Ringnut nicht auszuschließen ist, wird vorgeschlagen, daß in dem Abschlußring eine Öffnung vorgesehen ist, die die ringförmige Aussparung nahe ihres Nutgrundes mit der zentralen Öffnung des Anschlußringes verbindet.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigt

**Fig. 1** eine schematische Darstellung eines Längsschnitts durch eine Filteranordnung.

**Fig. 2** eine schematische Darstellung eines Filtermoduls.

**Fig. 3** einen Filtermodul gemäß **Fig. 2** mit angebauten Adaptern.

**Fig. 4** eine schematische Darstellung des Bodens eines Filtergehäuses mit einem darauf anzuordnenden Filtermodul.

**Fig. 5** eine Ausführungsvariante zu **Fig. 4**.

**Fig. 6** die vergrößerte Darstellung eines Ausschnitts eines Anschlußringes mit Flachdichtung und befestigtem Adapter.

**Fig. 7** einen Schnitt durch die Flachdichtung.

**Fig. 8** eine vergrößerte Darstellung der Einheit VIII in **Fig. 7**.

**Fig. 9** die Ansicht auf einen ersten Adapter in axialer Richtung.

**Fig. 10** die Ansicht auf einen Rastbügel gem. Pfeil X in **Fig. 9**.

**Fig. 11** einen Schnitt entlang der Linie XI-XI in **Fig. 9**.

**Fig. 12** einen Schnitt entlang der Linie XII-XII in **Fig. 9**.

**Fig. 13** die Ansicht auf einen zweiten Adapter in axialer Richtung.

**Fig. 14** die Ansicht auf einen Rastbügel gem. Pfeil XIV in **Fig. 13**.

**Fig. 15** einen Schnitt entlang der Linie XV-XV in **Fig. 13**.

**Fig. 16** einen Adapter für die Kopplung zweier Anschlußringe gemäß **Fig. 1**.

**Fig. 17** eine Ausführungsvariante zu **Fig. 6**.

In **Fig. 1** ist ein Längsschnitt durch eine Filteranordnung 1 schematisch dargestellt. Die Filteranordnung 1 umfaßt einen Behälter 2, der aus einem Behältergehäuse 3 und einem Behälterboden 4 gebildet ist. Das Behältergehäuse 3 und der Behälterboden 4 sind mittels eines Gehäuseverschlusses 5 druckdicht geschlossen. Am Behälterboden 4 ist ein Anschlußrohr 6, das beispielsweise als Zulauf für das Unfiltrat dient, sowie ein Anschlußrohr 7, das als Ablauf für das Filtrat dient, vorgesehen. Dabei befindet sich die Öffnung für das Anschlußrohr 7 zentrisch im Behälterboden 4.

In dem Behälter 2 befinden sich zwei Filtermodule 8 und 9, die übereinander angeordnet sind. Selbstverständlich ist es auch möglich, bis zu vier Filtermodule übereinander anzuordnen. Der Filtermodul 8 besteht aus einer Vielzahl von übereinander geschichteten scheibenförmigen Filterzellen 10, die jeweils eine zentrische Öffnung besitzen, so daß im Filtermodul 8 entlang der Mittelachse ein Zentralkanal 11 gebildet ist, durch den das Filtrat zum Anschlußrohr 7 abläuft. Der Filtermodul 8 ist an seinem oberen axialen Ende mit einem Abschlußring 12 und an seinem unteren axialen Ende mit einem Abschlußring 13 versehen.

Der Filtermodul 9 weist einen Aufbau auf, der demjenigen des Filtermoduls 8 entspricht, das heißt, der Filtermodul 9 besteht aus Filterzellen 14 mit einem Zentralkanal 15, einem oberen Abschlußring 16 und unterem Abschlußring 17. Der untere Filtermodul 8 liegt mit dem Abschlußring 13 unter Zwischenschaltung einer entsprechenden Dichtung auf einer Flansfläche des Behälterbodens 4 auf und ist mittels einer Befestigungsanordnung 18 auf dem Behälterboden 4 sicher gehalten. Die Befestigungsanordnung 18 kann beispielsweise als Bajonettsockel oder Flanschring ausgebildet sein, es kommen jedoch auch andere Befestigungsmittel in Betracht, die einfach zu montieren sind und einen sicheren Halt und zuverlässige Abdichtung auch beim Auftreten von inneren Druckkräften bieten.

Der obere Abschlußring 12 des unteren Filtermoduls 8 und der untere Abschlußring 17 des oberen Filtermoduls 9 sind über einen Adapter 19 gehalten, wobei der Adapter 19 Anlagflächen für die jeweiligen Dichtungen der Abschluß-

ringe 12 und 17 aufweist. Der Adapter 19 wird später noch näher erläutert. Auf den oberen Abschlußring 16 ist eine Verschlusskappe 20 aufgesetzt, wobei die Verschlusskappe 20 auf einem im Abschlußring 16 angeordneten Dichtring 5 liegt. Um die Verschlusskappe 20 auf dem Abschlußring 16 mit einem entsprechenden Anpressdruck zu halten, ist ein Adapter 21 vorgesehen, der bezüglich seiner Form dem Adapter 19 entspricht.

Die **Fig. 2** zeigt eine schematische Darstellung des Filtermoduls 8, wobei an den Anschlußringen 12 und 13 stirnseitig jeweils eine Flachdichtung 22, 22' angeordnet ist.

Die **Fig. 3** zeigt den Filtermodul 8 mit an den Abschlußringen befestigten Adaptern 23 und 24. Dabei ist an dem unteren Ende des Filtermoduls 8 ein erster Adapter 23 vorgesehen, der an dem Abschlußring 13 befestigt ist und einen hohlzylindrischen Abschnitt 25 umfaßt, an dessen Mantelfläche zwei O-Ringe 26 und 26' angeordnet sind. Ferner ist an dem hohlzylindrischen Abschnitt 25 ein Vorsprung 27 vorgesehen, der an der Mantelfläche des hohlzylindrischen Abschnitts 25 hervorsticht und zum Eingriff in eine entsprechende Aussparung eines Gegenstückes dient. Am oberen Abschlußring 12 des Filtermoduls 8 ist der zweite Adapter 24 befestigt, der einen hohlzylindrischen Abschnitt 25' aufweist, dessen radiales Innenmaß derart bemessen ist, daß die Aufnahme eines entsprechenden Gegenstückes wie beispielsweise eines hohlzylindrischen Abschnitts 25 des Adapters 23 möglich ist. Dementsprechend weist der zweite Adapter 24 in seiner Wandung eine Aussparung 28 auf, die zunächst axial und dann im Umfangsrichtung verläuft, so daß im Zusammenwirken mit dem Vorsprung 27 eines in den zweiten Adapter 24 eingeführten ersten Adapters 23 die Verbindung mittels eines Bajonettverschlusses gegeben ist.

Die **Fig. 4** zeigt eine schematische Darstellung des Behälterbodens 4 mit einem darauf befindlichen Anschlußbauteil 29, das von seiner Größe und Form dem in **Fig. 3** beschriebenen ersten Adapter 23 entspricht. Auf diese Weise kann ein mit einem zweiten Adapter 24 versehender Filtermodul 8 problemlos auf dem Behälterboden 4 befestigt und flüssigkeitsdicht angeschlossen werden.

Sofern der Behälterboden 4 wie im Ausführungsbeispiel der **Fig. 5** dargestellt ein Anschlußbauteil aufweist, das im wesentlichen der Form und Größe des in **Fig. 3** gezeigten zweiten Adapters 24 entspricht, wird der Filtermodul 8 mit einem ersten Adapter 23 bestückt und kann auf diese Weise problemlos auf dem Behälterboden 4 angeordnet und angeschlossen werden.

Die **Fig. 6** zeigt die vergrößerte Darstellung eines Ausschnitts des Abschlußringes 12 mit einem daran befestigten Adapter 24, von dem lediglich der untere Bereich sowie die Befestigungsmittel dargestellt sind. Der Abschlußring 12 weist an seiner der Filterzelle 10 zugewandten Stirnseite zwei ringförmige Erhöhungen 31 auf, die in die Filterzelle 10 eingedrückt sind. Radial außerhalb des Abschlußringes 12 wölbt sich die Filterzelle 10 sowie das diese umgebende Filtervlies 32 nach oben, das heißt außerhalb des Abschlußringes 12 besitzt die Filterzelle 10 eine größere axiale Dicke als in dem zwischen dem Abschlußring 12 und den nächstfolgenden Filterzellen eingespannten Bereich. Die Filterzellen des Filtermoduls werden durch einen Zuganker 33 zusammengehalten, wobei dieser Zuganker 33 aus einem Edelstahl besteht und vorzugsweise als mit einer Vielzahl von Öffnungen versehene Hülse ausgeführt ist. Endseitig ist der Zuganker 33 im wesentlichen U-förmig gestaltet, wobei ein Schenkel 34 der U-Form in eine stirnseitige Ausnehmung des Abschlußringes 12 greift.

Die stirnseitige Ausnehmung des Abschlußringes 12 ist als Ringnut 35 ausgeführt, die im wesentlichen einen quadratischen Querschnitt besitzt und zur Aufnahme einer

Flachdichtung 36 dient, die zwischen einem Nutgrund 37 der Ringnut 35 und einer zur axialen Anlage dienenden Dichtfläche 38 des zweiten Adapters 24 eingespannt ist. An der inneren Mantelfläche sowie an der äußeren Mantelfläche weist die Flachdichtung 36 jeweils zwei Ringnuten 39 und 40 auf, wodurch an der am Nutgrund 37 anliegenden Seite und an der axialen Dichtfläche 38 des zweiten Adapters 24 anliegenden Seite der Flachdichtung 36 jeweils zwei Dichtlippen 41, 41' und 42, 42' gebildet sind. Es handelt sich somit um eine 4-lippige Dichtung.

Zwischen einem oberen Rand 43, der von dem Zuganker 33 übergriffen ist, und dem Nutgrund 37 der Ringnut 35 ist ein von der inneren Umfangsfläche der Ringnut 35 bis zu der zentralen Öffnung des Abschlußringes 12, die Teil des in Fig. 1 gezeigten Zentralkanal 11 ist, in radialer Richtung verlaufender Schlitz vorgesehen, durch den eine Öffnung 44 gebildet ist, welche die Ringnut 35 nahe ihres Nutgrundes 37 mit der zentralen Öffnung im Abschlußring 12 verbindet. An dem Adapter 24 ist seitlich ein Rastarm 45 angeformt, der sich in axialer Richtung radial außerhalb des Abschlußringes 12 erstreckt und mit einem Rasthaken 46 eine radiale Kante 47 des Abschlußringes 12 hintergreift.

Die Fig. 7 zeigt einen Schnitt durch die Flachdichtung 36 als Einzelteil mit den entlang der Umfangsflächen verlaufenden Dichtlippen 41, 41', 42, 42'.

In Fig. 8 ist eine vergrößerte Darstellung der Einzelheit VIII in Fig. 7 gezeigt, woraus ersichtlich ist, daß im unbelasteten Zustand der 4-lippigen Flachdichtung 36 diese in axialer Richtung eine größere Ausdehnung hat als im fertig montierten Zustand. Insbesondere geht aus Fig. 8 hervor, daß die an den Flachseiten vorgesehenen Dichtlippen 41, 41', 42, 42' aus der oberen und unteren Ebene leicht nach außen gebogen sind, so daß im eingebauten Zustand der Flachdichtung 36 von den entsprechenden Anlageflächen (Nutgrund 37 und Dichtfläche 38 gem. Fig. 6) eine Vorspannung erzeugt wird, welche die Dichtlippen 41, 41', 42, 42' stets in sicherer und zuverlässig dichtender Anlage an den Dichtflächen hält.

In Fig. 9 ist die Ansicht auf den ersten Adapter 23 in axialer Richtung gezeigt. Aus dieser Darstellung ist die axiale Dichtfläche 38 ersichtlich, die bei beiden Adaptertypen in gleicher Weise vorhanden ist. Radial außerhalb der Dichtfläche 38 sind über den Kreisumfang gleichmäßig verteilt 4 Rastbügel vorgesehen, deren Form aus der Fig. 10 ersichtlich ist. Aus Fig. 10 geht auch hervor, daß sich die Rastbügel 48 über die Dichtfläche 38 erheben. Ferner sind zwischen jeweils zwei Rastbügeln 48 axiale Vorsprünge vorgesehen, die sich radial außerhalb der Dichtfläche 38 erstrecken und zur zentralen Ausrichtung bei der Befestigung an dem Abschlußring 13 in Fig. 3 dienen. An zwei diametral gegenüberliegenden Stellen sind die bereits zu Fig. 3 beschriebenen radialen Vorsprünge 27 vorgesehen, die bezogen auf die axiale Erstreckung des Adapters 23 in einer anderen Ebene liegen als die Rastbügel 48, wie dies aus Fig. 12 deutlich wird.

In den Fig. 11 und 12 sind jeweils axiale Schnitte durch den Adapter 23 gezeigt, woraus ersichtlich ist, daß der Adapter 23 im wesentlichen aus einem Adapterzapfen 50 besteht, der an einem stirnseitigen Ende die Dichtfläche 38 aufweist. Nahe des anderen axialen Endes des Adapterzapfens 50 sind an der Mantelfläche zwei Ringnuten 51, 51' in geringem axialen Abstand angeordnet, wie dies aus Fig. 11 deutlich wird. Während die Fig. 11 den Adapterzapfen 50 ohne Dichtungsringe zeigt, sind in Fig. 12 in die Ringnuten 51, 51' O-Ringe 26, 26' eingelegt, die zur Abdichtung des Adapters 23 in einem Gegenstück dienen.

Die Fig. 13 zeigt die Ansicht auf den zweiten Adapter 24 in axialer Richtung. Daraus ist ersichtlich, daß radial außer-

halb der Dichtfläche 38 an deren Umfang gleichmäßig verteilt vier Rastbügel 52 vorgesehen sind, welche die aus Fig. 14 ersichtliche Form besitzen. Die Fig. 15 zeigt einen axialen Schnitt durch den zweiten Adapter 24, woraus ersichtlich ist, daß dieser im wesentlichen aus einer Adapterhülse 53 besteht, deren Innenwandung 57 als Dichtfläche für ein in der Adapterhülse aufzunehmendes Bauteil dient. Die Adapterhülse weist an einem ihrer axialen Enden einen nach innen gerichteten Flansch 54 auf, der auf der axial außenliegenden Seite die Dichtfläche 38 bildet und auf der axial innenliegenden Seite als Anschlag 55 beim Einstecken des weiteren Bauteils, beispielsweise eines ersten Adapters 23, dient. Nahe dem anderen axialen Ende der Adapterhülse 53 ist ein erweiterter Abschnitt 56 vorgesehen, in der die Aussparung 28 (wie in Fig. 3 gezeigt) angeordnet ist, in die der Vorsprung 27 des ersten Adapters 23 aufnehmbar ist. Auf diese Weise können der erste Adapter 23 und der zweite Adapter 24 nach Art eines Bajonettverschlusses miteinander verbunden werden.

Die Fig. 16 zeigt einen axialen Schnitt durch den Adapter 19, der eine Dichtfläche 58 an einem nach innen gerichteten Radialbund 59 aufweist, wobei die Dichtfläche 58 zur axialen Anlage des Dichtringes 36 dient. An den Radialbund 59 schließt sich ein hohlzylindrischer Abschnitt 61 an, der ähnlich dem Abschnitt 56 in Fig. 15 gestaltet ist und ein Teil eines Bajonettverschlusses darstellt. Das Gegenstück des Bajonettverschlusses wird durch Vorsprünge an der Mantelfläche des Abschlußringes 17 in Fig. 1 gebildet. In montiertem Zustand liegt die Dichtung des Abschlußringes 17 unter axialer Kraftbeaufschlagung an einer Dichtfläche 62 des Radialbundes 59. Zur Verbindung des Adapters 19 mit dem Abschlußring 12 in Fig. 1 sind Rastbügel 52 vorgesehen, die denjenigen der Fig. 14 und 15 entsprechen.

Zur Befestigung des ersten Adapters 23 bzw. zweiten Adapters 24 an einem Abschlußring 12 oder 13 sind an der äußeren Umfangsfläche des Abschlußringes 12 bzw. 13 rampenartige Nasen 63 angeordnet, entlang denen die Rastbügel 48 bzw. 52 beim Aufsetzen des Adapters 23 bzw. 24 in axialer Richtung gleiten und hinter entsprechenden Kanten der Nasen einrasten. Diese Verbindungsanordnung ist in Fig. 17 dargestellt. Die übrigen Bezugszeichen stimmen mit denjenigen der Fig. 6 überein, so daß zur Vermeidung von Wiederholungen auf die diesbezügliche Beschreibung verwiesen wird.

#### Patentansprüche

1. Filtermodul mit mehreren aufeinander geschichteten scheibenförmigen Filterzellen (10, 14), die jeweils eine zentrale Öffnung aufweisen, durch die sich mindestens ein Zugkräfte aufnehmendes Element (33) erstreckt, das mit an den axialen Enden des Filtermoduls (8, 9) angeordneten Abschlußringen (12, 13, 16, 17) verbunden ist, die an ihren Stirnseiten eine Flachdichtung (22, 22', 36) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Abschlußringe (12, 13, 16, 17) mit je einem Adapter (19, 23, 24) verbindbar sind, wobei der Adapter (19, 23, 24) einen hohlzylindrischen Abschnitt (25, 25', 61) zur Verbindung mit einem flüssigkeitsführenden weiteren Bauteil (17; 23, 24; 29, 29') und zur axialen Anlage eine Dichtfläche (38, 58) aufweist, die gegen die Flachdichtung (22, 22', 36) anpressbar ist.
2. Filtermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der hohlzylindrische Abschnitt (25) eines ersten Adapters (23) ein Adapterzapfen (50) ist, der an seiner Mantelfläche mit mindestens einem, vorzugsweise zwei in axialem Abstand angeordneten O-Ringen (26, 26') versehen ist.

3. Filtermodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der hohlzylindrische Abschnitt (25') des zweiten Adapters (24) eine Adapterhülse (53) ist, die an ihrer Innenwandung (57) eine Dichtfläche und eine radial nach innen gerichtete Anschlagfläche (55) 5 aufweist.

4. Filtermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Adapter (19, 23, 24) an ihrem hohlzylindrischen Abschnitt (25, 25' bzw. 50, 53, 61) Mittel (27, 28) zum formschlüssigen 10 Verbinden mit dem weiteren flüssigkeitsführenden Bauteil aufweisen.

5. Filtermodul nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel (27, 28) einen Bajonettverschluß bilden. 15

6. Filtermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Adapter (19, 23, 24) mittels einer Rast- oder Clipsverbindung an den Anschlußringen (12, 13, 16, 17) befestigbar sind.

7. Filtermodul nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß am äußeren Umfang der axialen Dichtfläche (38, 58) mindestens zwei Rastbügel (48, 52) angeordnet sind, in die beim Verbinden des Adapters (23, 24) mit dem Abschlußring (12, 13, 16, 17) an diesem ausgebildete Vorsprünge (63), vorzugsweise rampenartige Nasen einschnappen. 20

8. Filtermodul nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß am äußeren Umfang der axialen Dichtfläche (38, 58) mindestens zwei sich in axialer Richtung erstreckende Rastarme (45) mit Rasthaken (46) vorgesehen sind, wobei die Rasthaken (46) beim Verbinden des Adapters (23, 24) mit dem Abschlußring (12, 13) hinter einer radialen Kante (47) des Abschlußringes (12, 13) einrasten. 25

9. Filtermodul nach Anspruch 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Abschlußring (13, 17) des Filtermoduls (8, 9) ein erster Adapter (23) mit Doppel-O-Ring (26, 26') und an dem anderen Abschlußring (12, 16) ein zweiter Adapter (24) mit Dichtfläche an der Innenwandung (57) befestigt sind. 30

10. Filtermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschlußringe (12, 13, 16, 17) und die Adapter (19, 23, 24) aus einem Kunststoff und vorzugsweise aus dem gleichen Material bestehen. 35

11. Filtermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Flachdichtung (36) in einer an der Stirnseite des Abschlußringes (12) angeordneten Ringnut (35) eingesetzt ist. 40

12. Filtermodul nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl die Ringnut (35) als auch die Flachdichtung (36) einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen. 45

13. Filtermodul nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Flachdichtung 36 an ihren Stirnseiten 50 je zwei Dichtlippen (41, 41' bzw. 42, 42') aufweist.

14. Filtermodul nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtlippen (41, 41', 42, 42') im wesentlichen durch Ringnuten (39, 40), die sich entlang der inneren und äußeren Mantelfläche der Flachdichtung (36) erstrecken, gebildet sind. 55

15. Flachdichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Abschlußring (12) eine Öffnung (44) vorgesehen ist, die die Ringnut (35) nahe ihres Nutgrundes (37) mit der zentralen Öff- 60

nung des Abschlußringes (12) verbindet.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

---

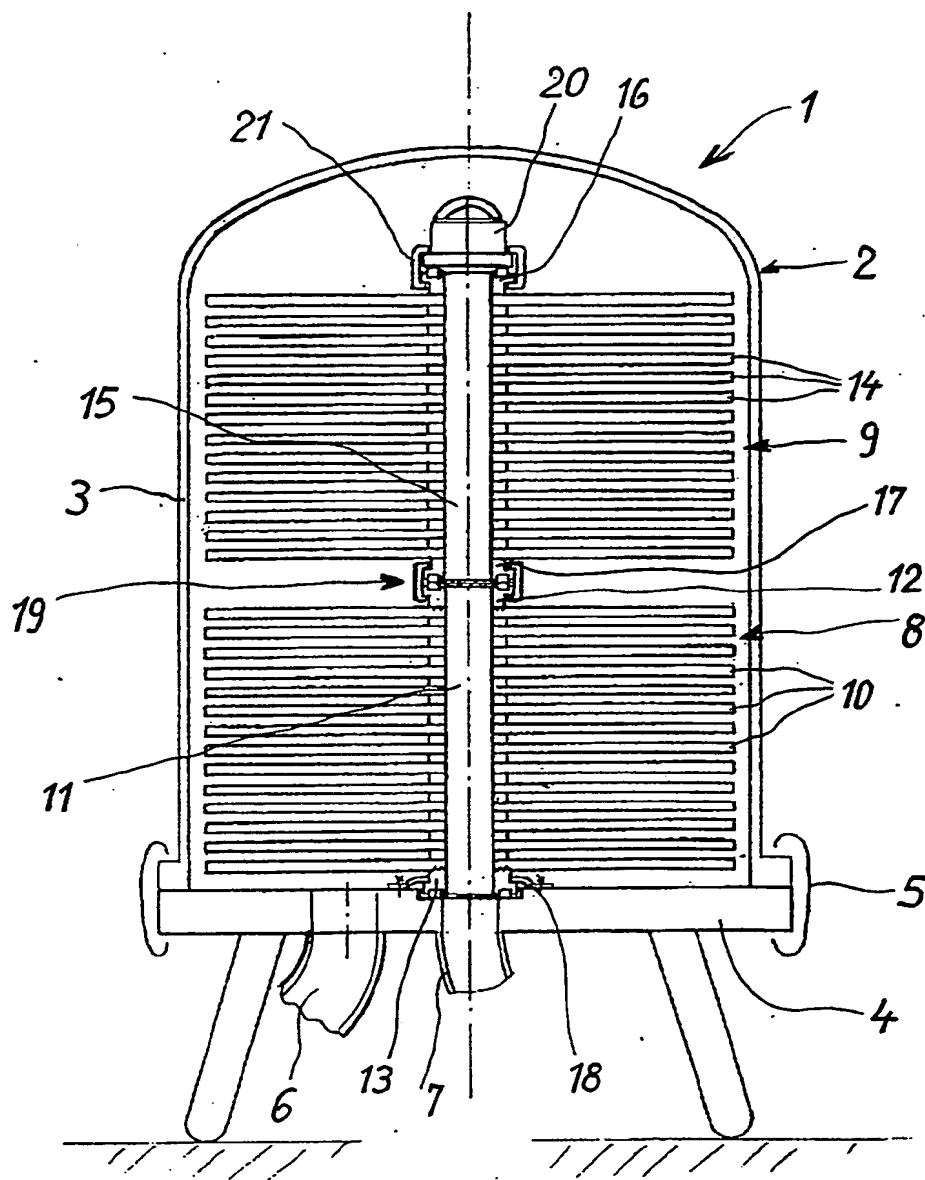


Fig. 1

Fig. 2

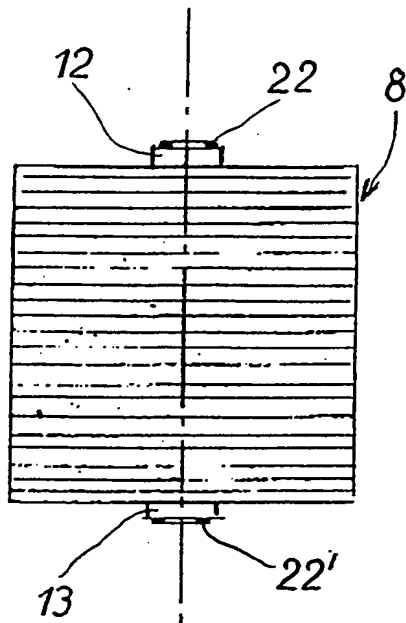


Fig. 3

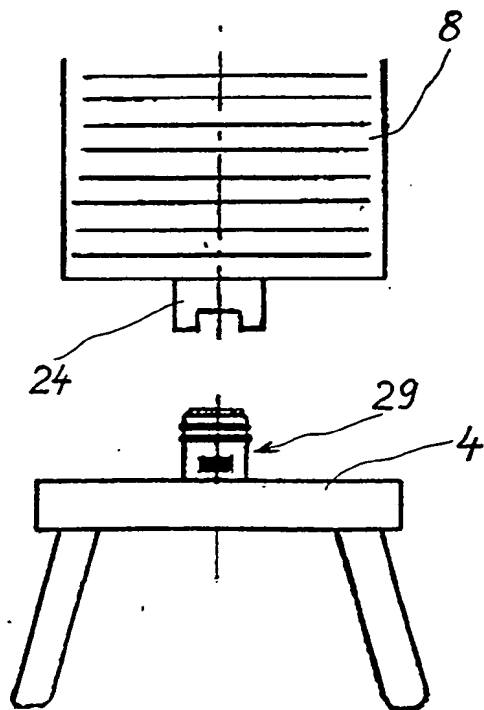
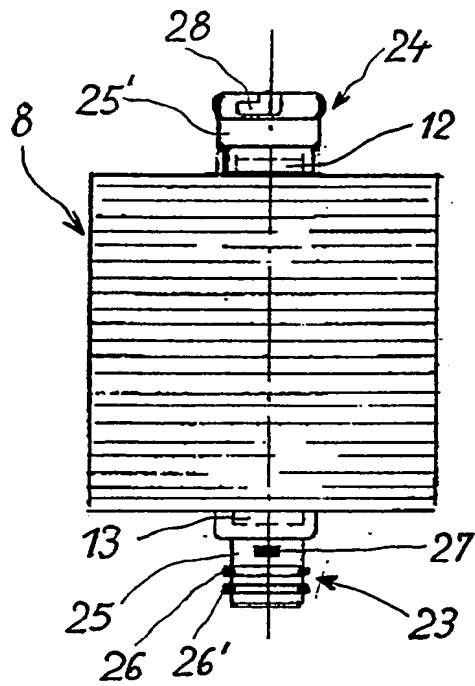


Fig. 4

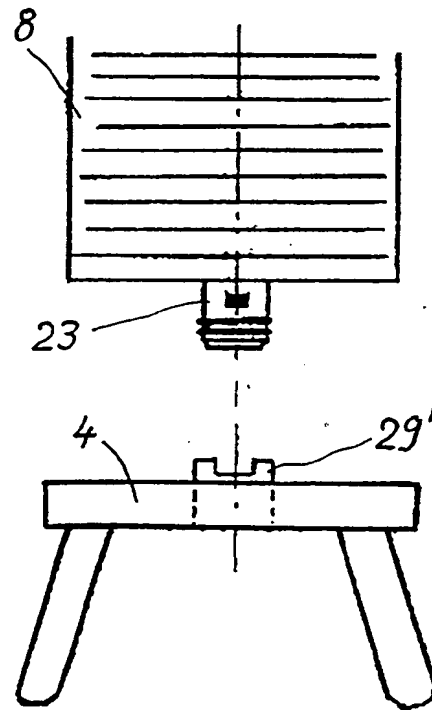
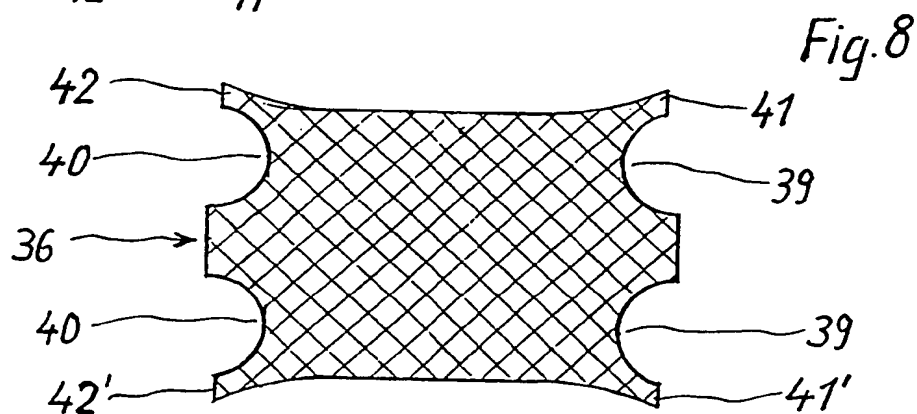
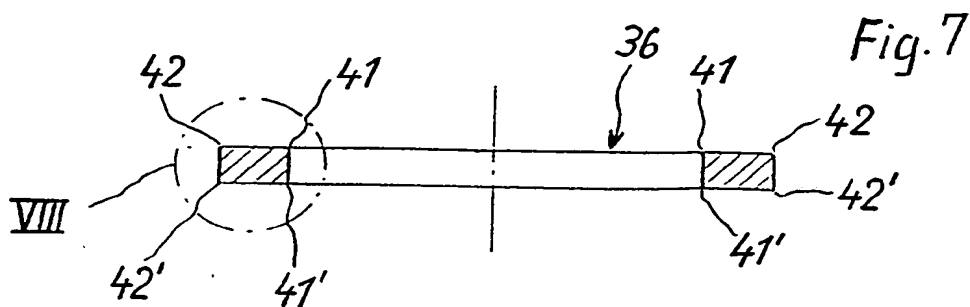
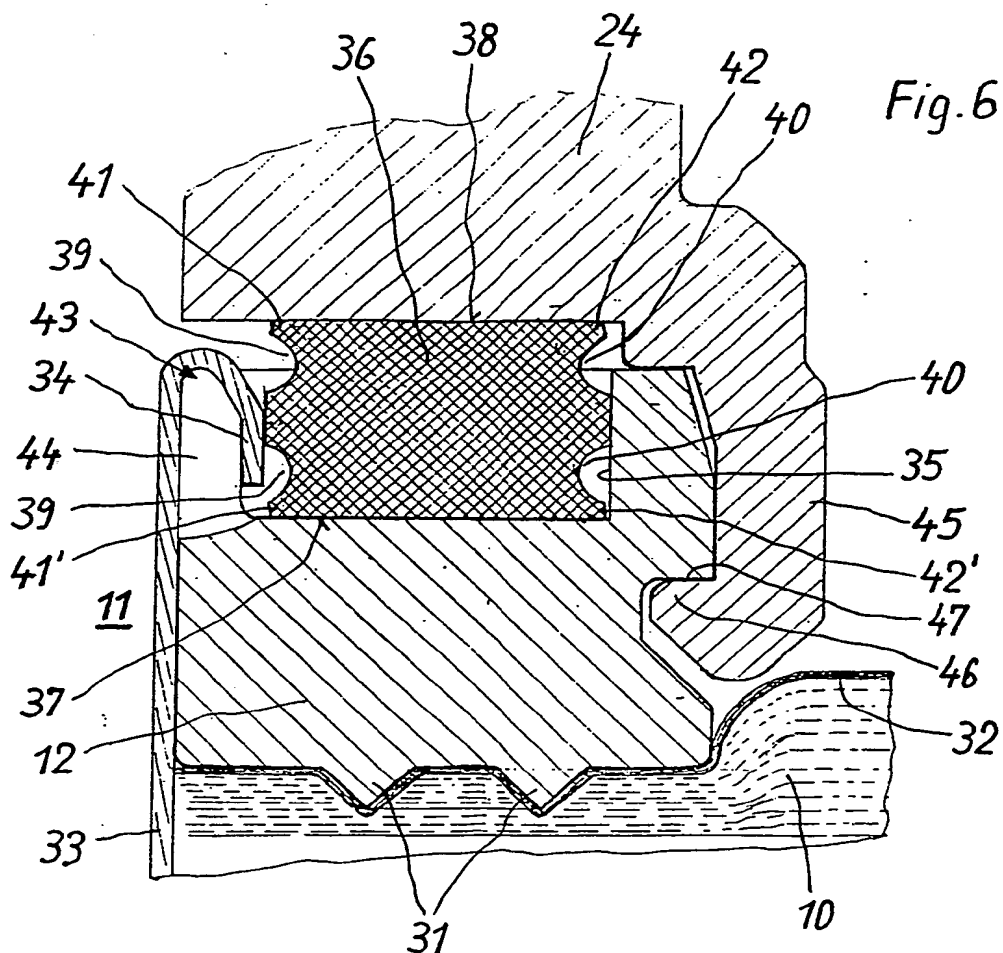


Fig. 5





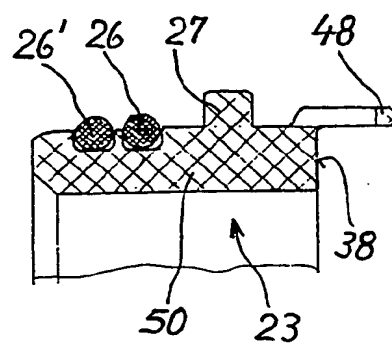
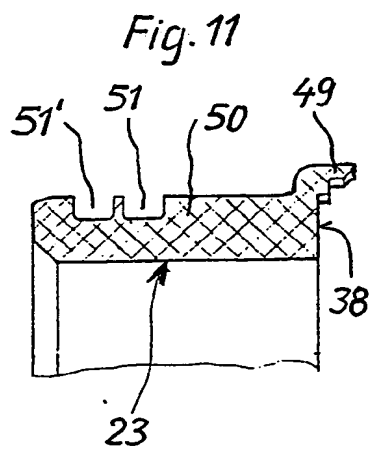
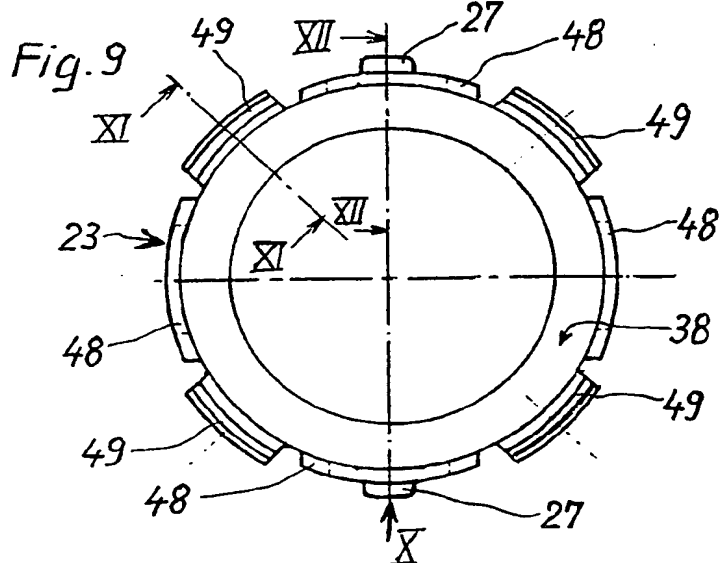
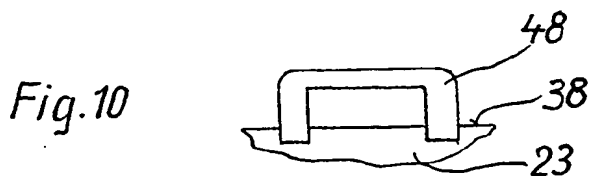
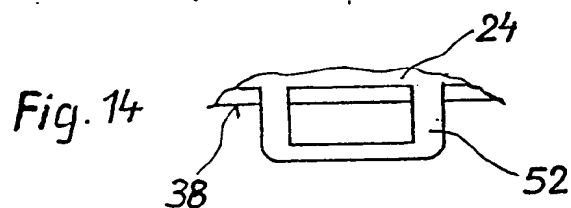
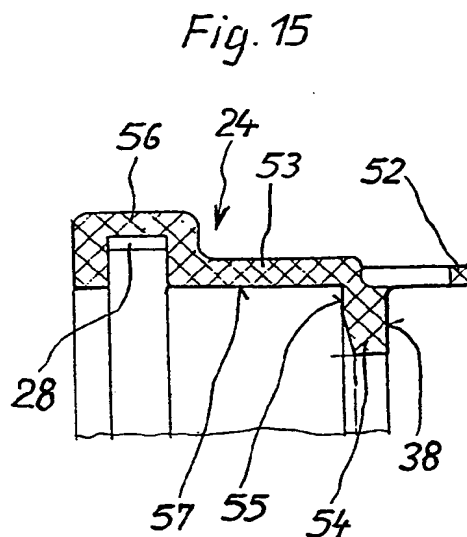
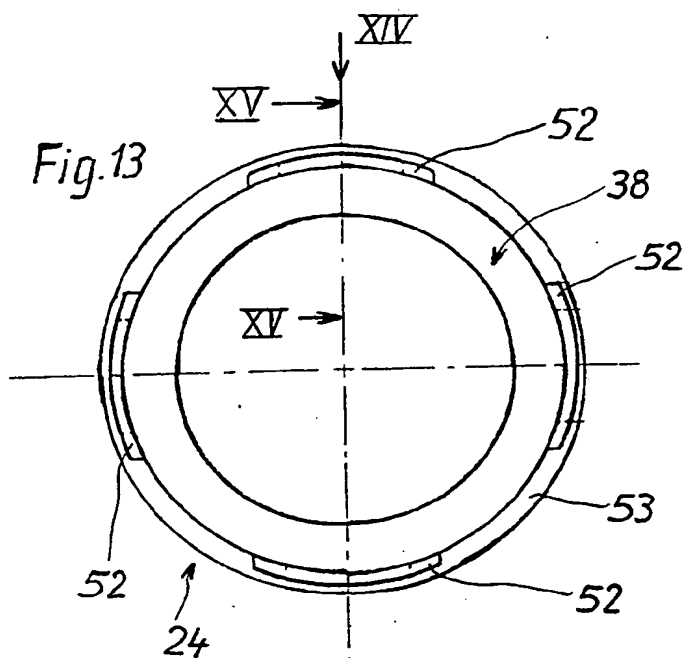


Fig. 16

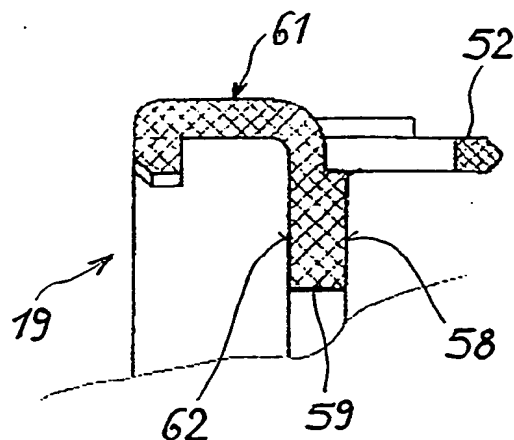


Fig. 17

